

Analisis Bibliometrik: Trend Penelitian Hubungan Kemampuan Berpikir Kritis terhadap Kesadaran Lingkungan pada Pembelajaran IPA

Sri Rejeki Dwi Astuti¹⁾, Soraya Firdausi²⁾, Sri Wahyuni³⁾

^{1,2,3} Prodi Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember
email: srirejeki.fkip@unej.ac.id

ABSTRACT

This research purposed to analyze the research trends on the relationship between critical thinking abilities and environmental awareness in science learning based on bibliometric analysis. The research method is a literature review with a bibliometric analysis approach to analyze journal articles indexed in Scopus and Google Scholar. It conducted through five stages, including data collection, keyword selection, creating relationship matrices, visualizing results, and interpreting data and visualization results. Data retrieval utilized the Publish or Perish 8 software. Data analysis was conducted using VOSViewer. The research results indicate that trend of research on the relationship between critical thinking abilities and environmental awareness in science learning over the past 8 years (2019-2023) based on the Scopus and Google Scholar databases consists of 5 clusters, with students as the dominant subject of the research. Bibliometric data shows that in 2023, there will be no publications indexed in Scopus or Google Scholar that discuss the relationship between critical thinking abilities and environmental awareness among students in science learning.

Keywords : *Bibliometric analysis, Critical thinking skills, Environmental awareness, Science learning.*

1. PENDAHULUAN

Kesadaran lingkungan telah menjadi perhatian di seluruh dunia, khususnya permasalahan yang berhubungan dengan lingkungan yang semakin kompleks seperti perubahan iklim yang ekstrim, kerusakan ekosistem, dan hilangnya keanekaragaman hayati. Dalam konteks pembelajaran IPA, membangun kesadaran lingkungan telah menjadi salah satu tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh siswa karena kesadaran lingkungan merupakan elemen kunci dalam mempersiapkan generasi muda untuk menghadapi tantangan lingkungan global terkait dengan lingkungan global. Salah satu aspek yang mempengaruhi kesadaran lingkungan adalah peran kemampuan berpikir kritis dalam pembentukan kesadaran lingkungan siswa.

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengeksplorasi hubungan antara kemampuan berpikir kritis dan kesadaran lingkungan dalam konteks pembelajaran IPA. Kemampuan berpikir kritis sebagai kunci dalam mengembangkan sikap dan

perilaku pro lingkungan karena dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang isu-isu lingkungan yang kompleks dan memungkinkan siswa untuk melihat permasalahan tersebut dari berbagai sudut pandang (Wals et al., 2014). Pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa melalui pendekatan pembelajaran yang berorientasi pada investigasi lebih memungkinkan siswa untuk memiliki pemahaman yang lebih mendalam tentang isu-isu lingkungan dan lebih peduli terhadap lingkungan (Ribeiro et al., 2017). Oleh karena itu, kemampuan berpikir kritis dapat merangsang perkembangan kesadaran lingkungan pada siswa (Hungerford & Volk, 1990).

Oleh karena itu, perlu untuk dilakukannya penelitian yang lebih mendalam yang membahas tentang pengaruh kemampuan berpikir kritis siswa terhadap kesadaran lingkungan pada pembelajaran IPA dengan menganalisis perkembangan publikasi ilmiah tentang topik "kemampuan berpikir kritis", "kesadaran lingkungan", dan "pembelajaran

IPA". Oleh karena itu, artikel jurnal yang telah terbit sebelumnya dan yang berkaitan dengan pengaruh kemampuan berpikir kritis terhadap kesadaran lingkungan dalam pembelajaran sains akan dianalisis secara bibliometrik. Penelitian ini menggunakan objek artikel jurnal dari database Scopus dan Google Scholar untuk tahun 2015-2023. Analisis bibliometrik lebih fokus pada cabang ilmu keperustakaan dan ilmu informasi yang memiliki karakteristik kuantitatif terhadap aktivitas ilmiah yang telah dilakukan (Tupan, 2018). Studi bibliometrik dapat dikatakan sebagai sarana ilmu perpustakaan yang membantu peneliti untuk mendapatkan artikel jurnal dan yang buku berkualitas sesuai dengan tema publikasi (Irianti, 2016).

Bibliometrik adalah ilmu yang berhubungan dengan penulisan dan penggunaan analisis matematis untuk menentukan produktivitas penulis dalam jangka waktu tertentu (Haryani, Sudin, & Isrokatun, 2020). Selain itu, bibliometrik juga berfungsi untuk mengungkap keunggulan dan keahlian dalam bidang pengetahuan tertentu, yang dapat dianalisis dari segi penulisnya, kolaborasi antar penulis, analisis sitasi, serta bibliometrik berbasis web (Nuryudi, 2016). Berdasarkan pemahaman tersebut, bibliometrik dapat diartikan sebagai ilmu yang mengkaji tentang kepenulisan, baik buku maupun artikel jurnal, serta produktivitas penulis yang dilihat dari jumlah karya yang ditulis dalam jangka waktu tertentu.

Analisis bibliometrik diterapkan untuk menganalisis secara kuantitatif indikator atau kata kunci tertentu pada literatur yang telah diterbitkan untuk menghasilkan peta konsep tentang tema tersebut berdasarkan big data (Tupan, 2018). Hal ini memungkinkan peneliti untuk merangkum informasi dari artikel yang telah dipublikasi sebelumnya mengenai distribusi artikel berdasarkan tahun, penulis, lembaga, nama jurnal, dan disiplin ilmu. Analisis bibliometrik digunakan untuk memperoleh basis data penelitian dengan menggunakan software Publish of Perrish 8, sedangkan untuk visualisasi trend penelitian menggunakan software VOSviewer. VOSviewer adalah

program komputer gratis untuk visualisasi dan eksplorasi peta konsep bibliometrik (Irianti, 2016). Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis trend penelitian pengaruh kemampuan berpikir kritis terhadap kesadaran lingkungan pada pembelajaran IPA berbasis analisis bibliometrik.

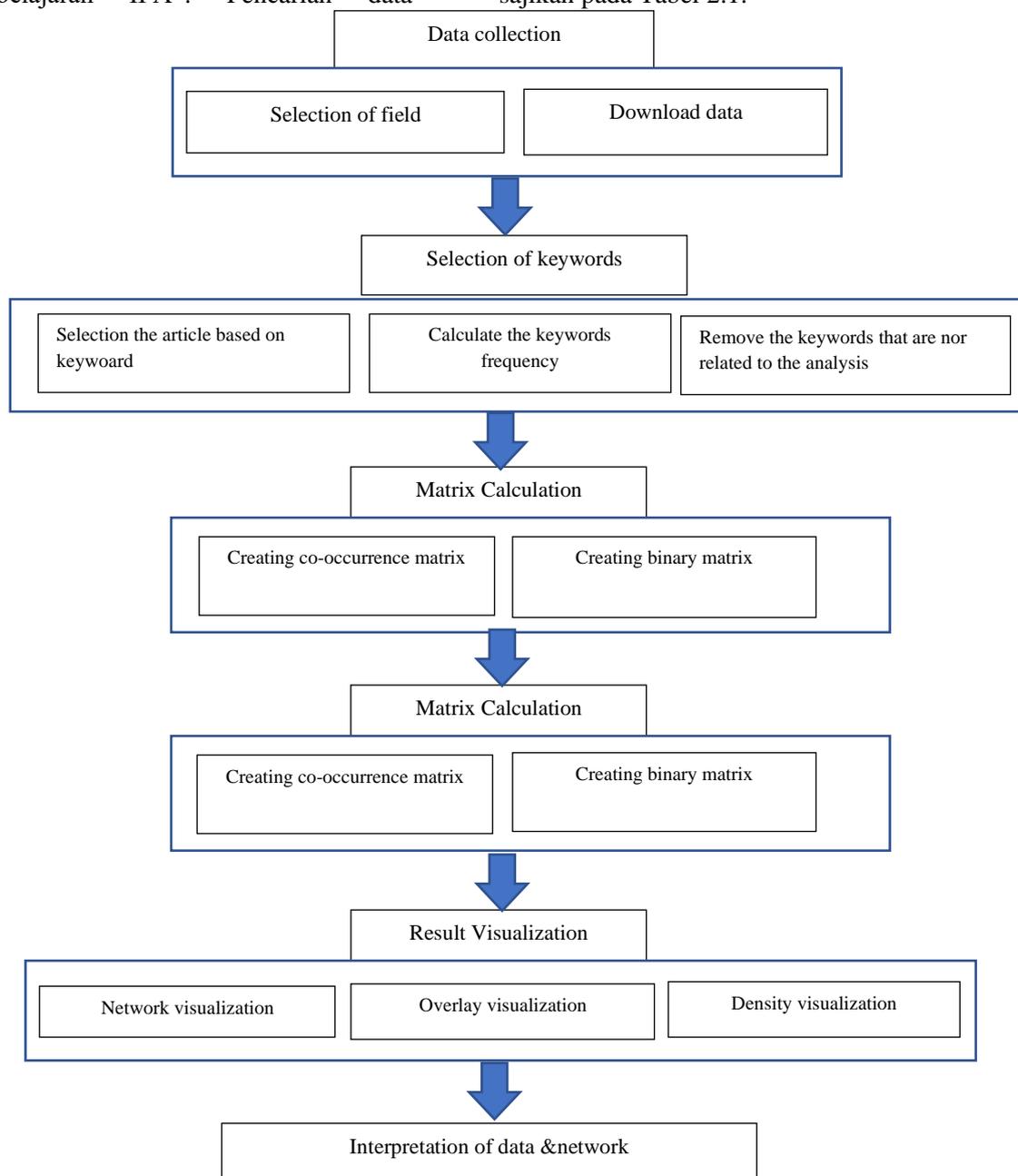
2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif terhadap artikel jurnal yang terindeks Scopus dan Google Scholar. Scopus dipilih sebagai sumber data utama karena scope publikasinya yang luas dan memiliki standar kualitas tinggi karena melalui proses review internal berkelanjutan yang dengan teliti mengawasi berbagai aspek kualitas data, termasuk pemrosesan data, kualitas profil, dan kelengkapan serta ketepatan sumber data (Baas et al., 2020; Setianingrum et al, 2023). Selain itu, Google Scholar juga dipilih sebagai sumber data pendukung karena selain menganalisis jurnal internasional terindeks Scopus, juga dilakukan analisis jurnal nasional terakreditasi untuk mengetahui trend penelitian di Indonesia.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kajian literatur dengan pendekatan bibliometrik analisis. Analisis bibliometrik berfungsi sebagai alat untuk mengeksplorasi perkembangan domain penelitian, yang mencakup topik dan penulis, struktur sosial, intelektual, dan konseptual dalam bidang ilmiah tertentu. Pendekatan bibliometrik analisis sering digunakan dalam berbagai disiplin ilmu, dan melibatkan analisis artikel jurnal, buku, atau bentuk komunikasi tertulis lainnya (Heersmink et al., 2011). Dalam penelitian ini, metode analisis bibliometrik dilakukan melalui lima tahapan, yaitu pengumpulan data (*data collection*), pemilihan kata kunci (*selection of keywords*), membuat hubungan matriks (*matrix calculation*), memvisualisasikan hasil (*result visualization*) dan interpretasi data dan hasil visualisasi (*interpretation of data & network*) (Chen et al., 2016). Langkah yang digunakan dalam melakukan analisis bibliometrik disajikan pada Gambar 2.1.

Penelitian ini menggunakan artikel jurnal yang terindeks Scopus dan Google Scholar dari tahun 2015-2023 dengan menggunakan kata kunci “kemampuan berpikir kritis”, “kesadaran lingkungan” dan “pembelajaran IPA”. Pencarian data

dilakukan dengan Software Publish or Perish 8 (PoP 8) untuk mengumpulkan artikel jurnal terindeks Scopus dan Google Scholar. Berdasarkan hasil pencarian artikel, didapatkan 700 artikel secara rinci disajikan pada Tabel 2.1.



Gambar 2.1 Langkah Analisis Bibliometrik (Chen et al., 2016)

Tabel 2.1 Rincian Artikel yang Diperoleh pada Tahap Pengumpulan Data

No	Kata Kunci	Indeksasi	Jumlah
1	Critical thinking skills	Scopus	200
2	Environmental awareness	Scopus	200
3	Kemampuan berpikir kritis	Google Scholar	200
4	Kesadaran lingkungan	Google Scholar	200
5	Pembelajaran IPA	Google Scholar	200

Selanjutnya, dari referensi yang telah diperoleh, dilakukan pengecekan lagi terhadap jenis referensi dan kesesuaian dengan kata kunci. Perbandingan data metri dari pencarian data awal dan setelah

penyaringan disajikan pada Tabel 2.2 dan Tabel 2.3.

Tabel 2.2 Hasil Penyaringan Artikel

Penyaringan Artikel	Jumlah Artikel
Tidak relevan dengan topik Pendidikan	121
Bukan topik tentang kemampuan berpikir kritis dan kesadaran lingkungan pada pembelajaran IPA	234
Tidak terdefinisi (hanya tautan kutipan)	43
Bukan Jurnal	56
Topik kemampuan berpikir kritis dan kesadaran lingkungan pada pembelajaran IPA	546
Total	1000

Tabel 2.3 Comparison Matrix

Data Matrix	<i>Initial Search</i>	<i>Refinement Search</i>
<i>Keywords</i>	Kemampuan berpikir kritis, kesadaran lingkungan, pembelajaran IPA	Kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran IPA, kesadaran lingkungan dalam pembelajaran IPA
Indeksasi artikel	Scopus dan Google Scholar	Scopus dan Google Scholar
Artikel	1000	546
Kutipan	37953	5229
Kutipan per tahun	1175	293,75
Kutipan per artikel	189,77	20,26
Jumlah penulis setiap artikel	1,0	1,0

Hasil pencarian literatur yang sudah diperoleh, kemudian diunduh dan disimpan pada aplikasi PoP 8 dan diexport ke dalam format RIS yang meliputi informasi yang berhubungan dengan penulis (ID), tahun terbit, judul, volume, isu, halaman, DOI, dan kata kunci

Kemudian analisis bibliometric dilakukan dengan menggunakan software VosViewer untuk menampilkan atau merepresentasikan hubungan antara beberapa literatur hasil dari tahap penyaringan artikel Lingkungan. Hasil analisis menggunakan software VosViewer

berupa visualisasi hubungan antar kata kunci yang berasal dari referensi yang digunakan dan digambarkan dalam tiga jenis output, yaitu output network visualization, overlay visualization, dan density visualization. Selanjutnya dilakukan interpretasi data berdasarkan output tersebut untuk menganalisis trend penelitian tersebut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

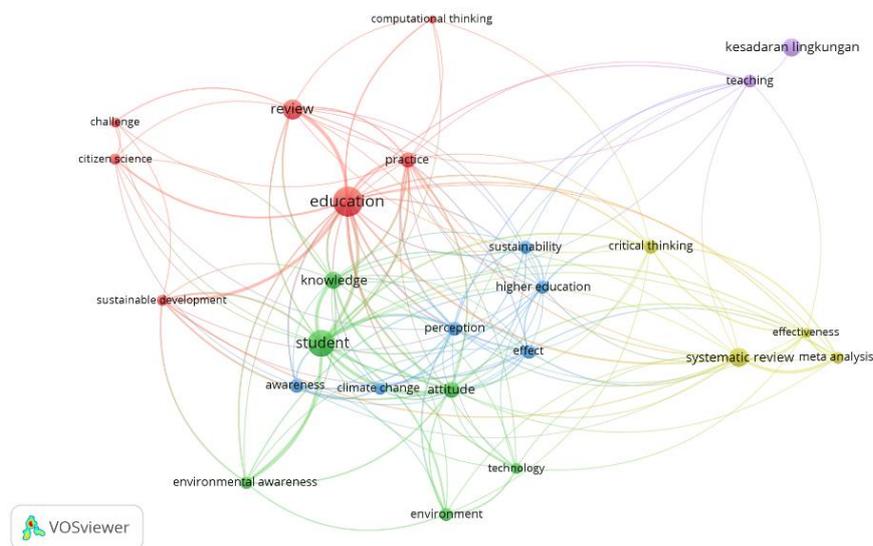
Hasil Analisis Bibliometri Pengaruh Kemampuan Berpikir Kritis Terhadap Kesadaran Lingkungan Pada Pembelajaran Ipa

Dalam analisis bibliometric, kami mengidentifikasi tren penelitian terkait pengaruh kemampuan berpikir kritis terhadap kesadaran lingkungan pada pembelajaran IPA. Hasil analisis bibliometrik menunjukkan peningkatan signifikan dalam jumlah publikasi terkait topik tersebut sejak awal tahun 2015 sampai sekarang. Hal ini menunjukkan bahwa kesadaran lingkungan menjadi salah satu tujuan utama yang harus dicapai dalam proses pembelajaran, terkhusus dalam pembelajaran IPA.

Dalam penelitian ini, kami menemukan bahwa beberapa jurnal ilmiah terkemuka yang memiliki dampak yang besar dalam literatur tentang kemampuan berpikir kritis, termasuk "CBE-Life Science Education", "Science and Education", dan "Journal of Science Education and Technology". Penelitian yang diterbitkan dalam jurnal tersebut memiliki indeks sitasi yang tinggi, sehingga memiliki dampak

yang baik dalam penelitian di bidang pembelajaran IPA.

Untuk memahami trend penelitian yang terjadi terkait pengaruh kemampuan berpikir kritis terhadap kesadaran lingkungan, dilakukan analisis referensi terhadap database Scopus dan Google Scholar yang diperoleh dengan kata kunci kemampuan berpikir kritis, kesadaran lingkungan, dan pembelajaran IPA menggunakan aplikasi VOSviewer. VOSviewer digunakan untuk menggambarkan peta bibliometric dengan tiga jenis visualisasi berbeda, yaitu visualisasi jaringan (*Network visualization*), visualisasi hamparan (*Overlay visualization*), dan visualisasi densitas (*Density visualization*). Gambar 3.1 mengilustrasikan visualisasi dari publikasi hubungan antara kemampuan berpikir kritis dengan kesadaran lingkungan pada pembelajaran IPA. Selain itu, Gambar 3.1 juga menyajikan hubungan setiap kata kunci pada pembelajaran IPA. Selanjutnya, dilakukan penyaringan kata kunci yang akan dianalisis hubungannya sehingga menghasilkan 28 kata kunci yang disajikan pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Visualisasi Tren Penelitian Pengaruh Kemampuan Berpikir Kritis terhadap Kesadaran Lingkungan pada Pembelajaran IPA

Create Map ×

Verify selected terms

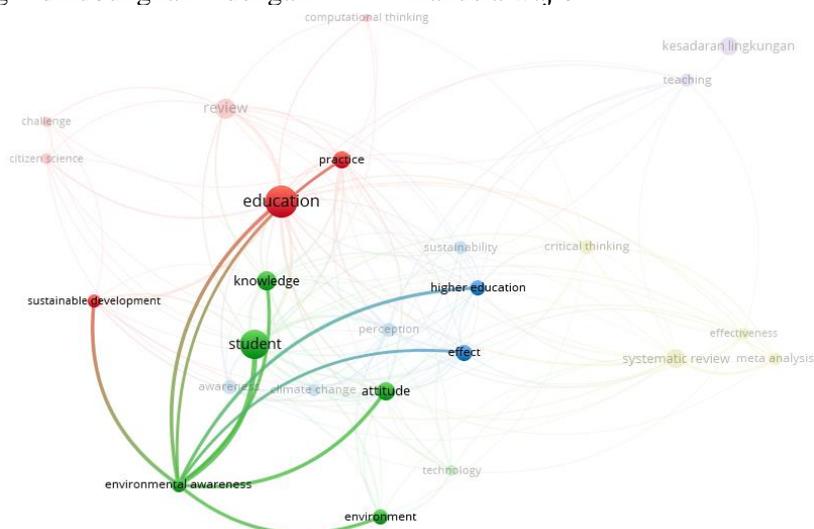
Selected	Term	Occurrences	Relevance
<input checked="" type="checkbox"/>	evidence	17	0.77
<input checked="" type="checkbox"/>	review	57	0.74
<input checked="" type="checkbox"/>	higher education	24	0.70
<input checked="" type="checkbox"/>	impact	26	0.70
<input type="checkbox"/>	use	19	0.70
<input checked="" type="checkbox"/>	effect	27	0.70
<input checked="" type="checkbox"/>	practice	33	0.69
<input checked="" type="checkbox"/>	perception	28	0.69
<input checked="" type="checkbox"/>	knowledge	40	0.67
<input checked="" type="checkbox"/>	student	100	0.63
<input checked="" type="checkbox"/>	education	123	0.63
<input checked="" type="checkbox"/>	awareness	29	0.60
<input type="checkbox"/>	case	12	0.60
<input type="checkbox"/>	research	33	0.59
<input checked="" type="checkbox"/>	environmental awareness	20	0.58
<input checked="" type="checkbox"/>	science	87	0.57
<input checked="" type="checkbox"/>	attitude	36	0.52
<input checked="" type="checkbox"/>	technology	19	0.46
<input checked="" type="checkbox"/>	sustainable development	18	0.41
<input checked="" type="checkbox"/>	environment	23	0.35
<input checked="" type="checkbox"/>	teaching	24	0.21

Gambar 3.2 Tema Terpilih yang Dianalisis dengan VOSviewer

Selanjutnya, dilakukan analisis terhadap kata kunci yang disajikan pada Gambar 3.2 untuk menggambarkan visualisasi hubungan penelitian dan publikasi tentang kesadaran kemampuan berpikir kritis dan kesadaran lingkungan pada pembelajaran IPA. Berdasarkan kata kunci tersebut, visualisasi hubungan antar kata kunci tersebut disajikan pada Gambar 3.3 dan 3.4

Gambar 3.3 menunjukkan peluang dilakukannya penelitian tentang kesadaran lingkungan yang dihubungkan dengan

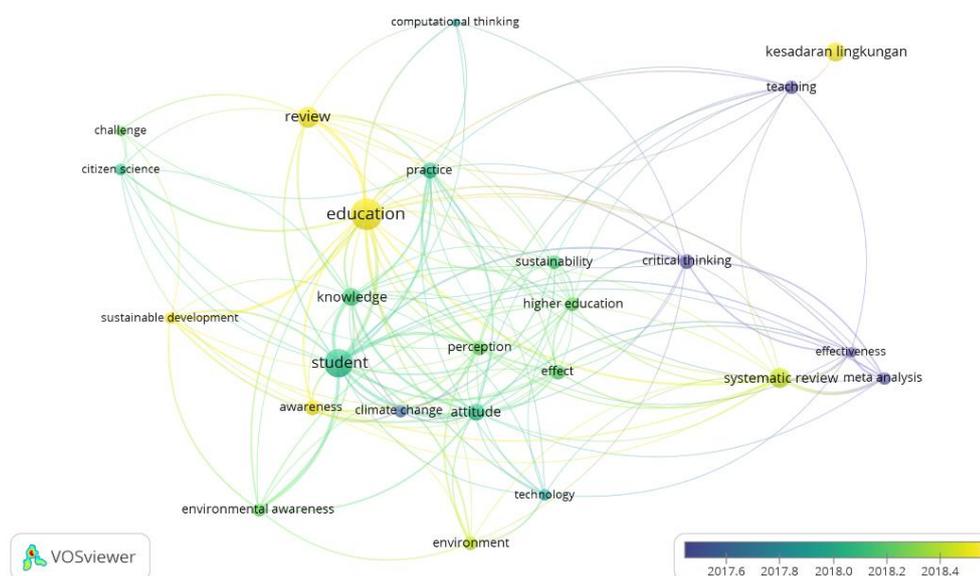
aspek kognitif, siap, keterampilan, serta pengembangan berkelanjutan. Dari hubungan tersebut, dapat diamati bahwa kesadaran lingkungan berhubungan langsung dengan sikap, kognitif dan keterampilan yang diperoleh siswa selama proses pembelajaran yang berkelanjutan. Penelitian tentang kesadaran lingkungan, tidak hanya melibatkan siswa, tetapi mahasiswa di perguruan tinggi juga ikut terlibat dalam penelitian tentang kesadaran lingkungan. Hal ini dikarenakan seluruh manusia wajib



Gambar 3.3 Visualisasi terhadap Kata Kunci Terpilih tentang Kesadaran Lingkungan Menggunakan VOSviewer

Kelima cluster yang ditunjukkan pada Tabel 3.1 menunjukkan bahwa terdapat hubungan antarpenelitian yang telah dilakukan pada rentang waktu 8 tahun (2015-2023). Hubungan antar cluster dapat memudahkan peneliti untuk menemukan keterbaruan tema penelitian terkait penelitian tentang pengaruh kemampuan berpikir kritis terhadap kesadaran

lingkungan pada pembelajaran IPA pada artikel jurnal yang terindeks Scopus dan Google Scholar. Untuk mengetahui trend keterbaruan tema penelitian tema, disajikan pada output overlay visualization yang menunjukkan hubungan antar kata kunci dalam suatu penelitian, berdasarkan waktu. Output overlay visualization disajikan pada Gambar 3.5

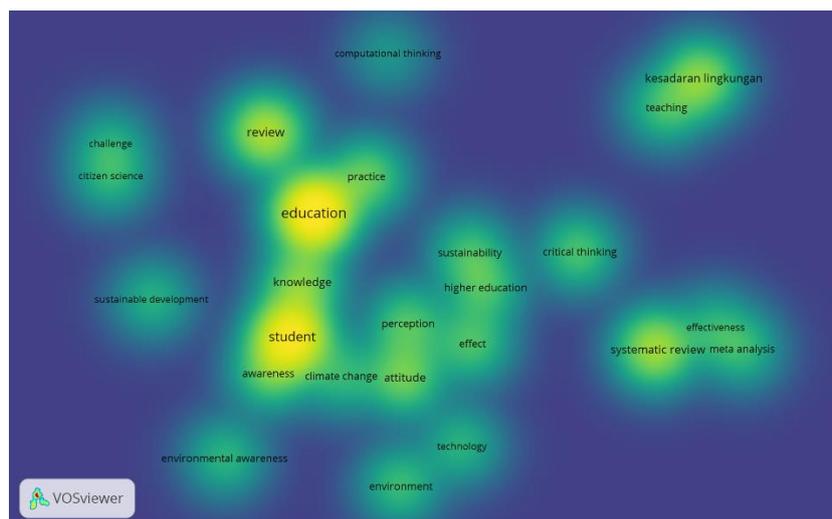


Gambar 3.5 Visualisasi Tren Penelitian Pengaruh Kemampuan Berpikir Kritis terhadap Kesadaran Lingkungan pada Pembelajaran IPA

Berdasarkan Gambar 3.5, terdapat perbedaan warna pada setiap hubungan antar kata kunci. Hal ini merepresentasikan perbedaan tahun penelitian mulai tahun 2015 sampai 2023, dimana warna ungu menunjukkan penelitian lama dan warna kuning menunjukkan penelitian terbaru. Berdasarkan visualisasi overlay untuk 8 tahun terakhir (2015-2023), penelitian yang dipublikasi dan diindeks oleh Scopus dan Google Scholar adalah sistematik review pada kesadaran lingkungan dalam pembelajaran. Visualisasi overlay digunakan untuk menemukan kelemahan penelitian yang terdahulu dan rekomendasi untuk penelitian selanjutnya.

Analisis bibliometric pada penelitian tentang pengaruh kemampuan berpikir

kritis pada kesadaran lingkungan dalam pembelajaran IPA pada periode 2015-2023 yang berasal dari seluruh dunia dan terindeks Scopus dan Google Scholar paling banyak di publikasi pada tahun 2018. Selain itu, tidak ada artikel yang diindeks oleh Scopus dan Google Scholar tentang kemampuan berpikir kritis dan kesadaran lingkungan pada pembelajaran IPA pada tahun 2023. Hal ini dibuktikan dengan visualisasi densitas data yang menunjukkan bahwa penelitian pada tahun 2018 tentang sistematik review yang membahas hubungan antara siswa dan pembelajaran, digambarkan lebih jelas dibandingkan dengan kata kunci lain. Visualisasi densitas disajikan pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Visualisasi Densitas Tren Penelitian Pengaruh Kemampuan Berpikir Kritis terhadap Kesadaran Lingkungan pada Pembelajaran IPA

Gambar 3.6 menunjukkan bahwa tema penelitian tentang pencarian data pengaruh kemampuan berpikir kritis dan kesadaran lingkungan pada pembelajaran IPA yang sering dibahas memiliki warna kuning yang lebih cerah. Berdasarkan hasil penelitian ini, banyak penelitian telah dilakukan untuk membahas pengaruh kemampuan berpikir kritis dan kesadaran lingkungan pada pembelajaran IPA, yaitu siswa, pembelajaran, sistematik review dan kesadaran lingkungan.

Implikasi Tren Penelitian terhadap Penguatan Sikap Peduli Lingkungan

Pengaruh kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) terhadap sikap peduli lingkungan telah menjadi topik penelitian yang semakin penting dalam konteks pelestarian lingkungan. Kemampuan berpikir kritis mencakup kemampuan untuk menganalisis, mengevaluasi, dan menggali lebih dalam informasi serta konsep-konsep ilmiah. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis dapat memengaruhi sikap siswa terhadap isu-isu lingkungan karena siswa dapat lebih memahami dampak tindakan manusia terhadap lingkungan alam (Smith, 2020). Hal ini mencakup pemahaman tentang hubungan antara perilaku manusia, perubahan iklim, keanekaragaman hayati,

dan masalah lingkungan lainnya. Seiring dengan meningkatnya pemahaman ini, siswa cenderung lebih menyadari tanggung jawab mereka dalam melestarikan lingkungan.

Pembelajaran IPA yang berfokus pada pengembangan kemampuan berpikir kritis mampu menciptakan lingkungan pembelajaran yang mendukung pemahaman yang lebih mendalam tentang isu-isu lingkungan (Garcia, 2019). Dengan memanfaatkan kemampuan berpikir kritis, siswa dapat lebih baik mengidentifikasi solusi inovatif untuk masalah lingkungan dan meningkatkan kesadaran mereka terhadap pentingnya pelestarian alam. Oleh karena itu, implementasi metode pembelajaran yang mendorong kemampuan berpikir kritis dalam kurikulum IPA dapat memainkan peran penting dalam memperkuat sikap peduli lingkungan (Chen, 2021).

Selain itu, pembelajaran IPA yang mengintegrasikan mata pelajaran seperti biologi, kimia, dan fisika dapat membantu siswa mengaitkan berbagai aspek ilmiah dalam pemahaman mereka tentang tantangan lingkungan (Chen, 2021). Dengan cara ini, siswa dapat menggabungkan pengetahuan mereka dari berbagai disiplin ilmiah untuk memahami isu-isu lingkungan yang kompleks dengan lebih baik. Ini menciptakan kesadaran yang

lebih mendalam tentang bagaimana ilmu pengetahuan dan teknologi dapat digunakan untuk menjawab masalah lingkungan yang mendesak, yang pada gilirannya dapat memengaruhi sikap peduli lingkungan mereka.

Partisipasi siswa dalam diskusi dan debat tentang isu-isu lingkungan kontemporer juga memainkan peran penting dalam memperkuat kemampuan berpikir kritis dan meningkatkan keterlibatan siswa dalam pelestarian lingkungan (Kim, 2021). Kegiatan ini memungkinkan siswa untuk mempertimbangkan berbagai sudut pandang dan argumen terkait dengan isu-isu lingkungan, mengasah kemampuan berpikir kritis mereka, dan memberikan peluang untuk berbicara dan berdebat tentang masalah lingkungan. Dalam proses ini, siswa dapat mengembangkan pemahaman yang lebih dalam dan sikap peduli lingkungan yang kuat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa trend penelitian hubungan antara kemampuan berpikir kritis dan kesadaran lingkungan pada pembelajaran IPA selama 8 tahun terakhir (2019-2023) berdasarkan database Scopus dan Google Scholar memiliki 5 cluster, dan indicator atau kata kunci yang dominan penelitian yang membahas siswa sebagai subjek pembelajaran. Data bibliometrik menunjukkan bahwa pada tahun 2023 tidak akan ada publikasi yang diindeks di Scopus maupun Google Scholar yang membahas tentang hubungan antara kemampuan berpikir kritis dan kesadaran lingkungan mahasiswa pada pembelajaran IPA. Hal ini dapat menjadi peluang bagi peneliti di masa depan untuk melakukan penelitian tentang hubungan antara kemampuan berpikir siswa dengan tingkat kesadaran lingkungan siswa pada pembelajaran siswa, baik di tinjau dari tingkat sekolah menengah maupun di universitas. Implikasi dari tren penelitian ini dalam memperkuat kesadaran lingkungan dapat dilihat dari adanya berbagai masalah di sekitar lingkungan yang berkaitan dengan kesadaran lingkungan yang dihubungkan dengan kemampuan kognitif,

khususnya kemampuan berpikir kritis siswa untuk menyelesaikan permasalahan yang berhubungan dengan kesadaran lingkungan sebagai topik pembahasan dalam penelitian dengan mengaitkan berbagai referensi yang sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

- Baas, J., Schotten, M., Plume, A., Côté, G., & Karimi, R. (2020). Scopus as a curated, high-quality bibliometric data source for academic research in quantitative science studies. *Quantitative Science Studies*, *1*(1), 377–386. doi:https://doi.org/10.1162/qss_a_00019
- Chen, L. (2021). Interdisciplinary Approaches in Science Education for Environmental Understanding. *Science Education*, *56*(4), 421-437.
- Chen, X., Chen, J., Wu, D., Xie, Y., & Li, J. (2016). Mapping the research trends by co-word analysis based on keywords from funded project. *Procedia Computer Science* (pp. 547 – 555). Berlin: Elsevier.
- Fahimnia, B., Sarkis, J., & Davarzani, H. (2015). Green supply chain management: a review and bibliometric analysis. *International Journal of Production Economics*, *162*, 101–114.
- Garcia, A. (2019). Fostering Environmental Awareness Through Critical Thinking in Science Education. *Environmental Education Research*, *28*(2), 123-139.
- Haryani, C. S., Sudin, A., & Isrokaton, I. (2020). Analisis bibliometrik tren publikasi dan tingkat kolaborasi pada model situation-based learning. *Jurnal Pena Ilmiah*, *3*(2), 131-140.
- Heersmink, R., van den Hoven, J., van Eck, N. J., & van Berg, J. d. (2011). Bibliometric mapping of computer and information ethics. *Ethics and Information Technology*, *13*(3), 241–249.

- doi:<https://doi.org/10.1007/s10676-011-9273-7>
- Hungerford, H. R., & Volk, T. L. (1990). Changing learner behavior through environmental education. *The Journal of Environmental Education*, 21(3), 8-21.
- Irianti, P. (2016). Studi bibliometri media komunikasi ilmiah berkala ilmu perpustakaan dan informasi. *Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Informasi*, 18(1), 69-80.
- Kim, S. (2021). Enhancing Environmental Concern Through Classroom Discussions in Science Education. *Environmental Education and Research*, 35(1), 58-74.
- Nuryudi. (2016). Analisis bibliometrika islam: studi kasus dokumentasi publikasi ilmiah di UIN Syarif Hidayatullah JakartaA10. *Al-Maktabah Jurnal Komunikasi dan Informasi Perpustakaan*, 15(1), 41-55.
- Ribeiro, M. T., Pereira, A., & Pocas, M. L. (2017). Critical thinking, education for sustainable development and democratic citizenship. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 19(2), 78-91.
- Setianingrum, D. A., Jumadi, J., Suyanta, S., Nurohman, S., & Astuti, S. R. (2023). Bibliometric Analysis: Trends Research on Local Wisdom in Science Learning and Its Implications for Strengthening Love Local Culture. *Journal of Science and Science Education*, 4(1), 1-10. doi:<https://doi.org/10.29303/josse.d.v4i1.3530>
- Smith, J. (2020). The Role of Critical Thinking in Shaping Environmental Awareness. *Journal of Environmental Education*, 45(3), 321-245.
- Tupan. (2018). Analisis bibliometrik perkembangan penelitian bidang ilmu instrumentasi. *Baca: Jurnal Dokumentasi Dan Informasi*, 39(2), 135-149.
- Wals, A. E., Brody, M., Dillon, J., & Stevenson, R. B. (2014). Convergence between science and environmental education. *Science Education*, 98(6), 975-989.